

НАПРАВЛЕНИЯ СОЗДАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ МУЛЬТИСЕРВИСНОГО ДОСТУПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОТЕХНОЛОГИИ МИТРИС

Ильченко М. Е., Нарытник Т. Н.
Институт телекоммуникационных систем
пер. Индустриальный, 2, г. Киев, Украина
тел.: 063-6404942, e-mail: director@mitris.com

Аннотация — В докладе предоставлены результаты развития беспроводных микроволновых систем на базе использования радиотехнологий МИТРИС. На основе анализа эволюционного развития системы МИТРИС определены перспективные направления современного этапа по созданию систем мультисервисного радиодоступа вещательно-информационных комплексов, в которых согласованно могут взаимодействовать три основных сети: цифрового телевизионного вещания, интерактивной передачи данных с выходом во внешние сети формата IP, сбора видеoinформации (видеонаблюдения). Описана спроектированная в частотных диапазонах (11,7...12,5) ГГц; (10,15...10,30) ГГц и (10,50...10,65) ГГц микроволновая интегрированная система мультисервисного радиодоступа и рассмотрены предложенные авторами дальнейшие перспективные направления исследований.

I. Введение

Движущей силой развития мировой телекоммуникационной индустрии является потребность человека в персонализированных услугах в любое время и в любом месте. Потребности общества, постоянный рост трафика, достижения в области инфокоммуникационных технологий позволили создать архитектуру мультисервисных сетей, которые могут обеспечить предоставление большого спектра услуг пользователям как стационарных, так и подвижных телефонных сетей. Наиболее важной технологической составляющей успешного решения этой проблемы является создание и развитие адекватных сетей широкополосного доступа (ШПД) к ресурсам мультисервисных сетей, поскольку какими бы фантастическими возможностями не обладали последние, пользователи не смогут ими воспользоваться, если не получат к ним доступ [1].

В последние годы спектр технологий ШПД, которые используют традиционные и нетрадиционные линии связи в различных средах распространения существенно расширился. Высоким требованиям широкополосного доступа в большой мере отвечают спутниковые и оптоволоконные технологии [2]. Если же брать за основу оперативность развертывания сети и стоимость предоставления услуг, то перспективными представляются технологии с использованием наземных систем широкополосного беспроводного доступа, включая технологии на базе уже построенной инфраструктуры с использованием телефонных и радиорелейных линий, линий электропередач и кабельного телевидения, разных систем радиодоступа (*WiMAX*, *MITRIS*, *UMDS* и др.) [3]. Широкополосный доступ как ключевой экономический индикатор, кроме большой скорости, обеспечивает непрерывное подключение к Интернету и так называемую двухстороннюю (дуплексную) связь, то есть, принимать и передавать информацию на больших скоростях одновременно.

Одним из наиболее перспективных применений технологий широкополосного доступа является развитие беспроводных телекоммуникационных систем

на базе использования радиотехнологии МИТРИС, чему посвящен настоящий доклад.

II. Основная часть

Отечественная микроволновая телекоммуникационная система широкополосного доступа, известная под названием МИТРИС (микроволновая интегрированная телерадиоинформационная система), в своем развитии прошла ряд этапов (рис. 1):

— первый этап — это создание в 90-х годах прошлого столетия в диапазоне частот (11,7...12,5) ГГц системы многоканального аналогового наземного эфирного телевидения с использованием частотной модуляции.

— второй этап — это системы цифрового наземного эфирного DVB телевидения и симплексной широкополосной передачи данных с возможностью образования обратных каналов от пользователей по наземным средствам связи.

— третий этап — это интерактивные системы единой наземной беспроводной платформы предоставления услуг как цифрового телевидения, так и широкополосного мультимедийного радиодоступа с использованием пакетного режима передачи данных, современных технологий модуляции, кодирования и механизмов множественного доступа к каналам.

— четвертый этап — это системы мультисервисного радиодоступа вещательно-информационных комплексов, в которых согласованно взаимодействует три основных сети: цифрового телевизионного вещания; интерактивной передачи данных с выходом во внешние сети формата IP (Интернет, *VoIP* и др.); сбора видеoinформации (видеонаблюдение) регионального уровня.

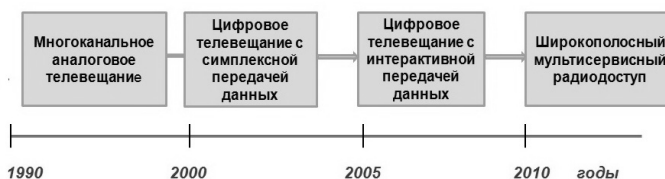


Рис. 1. Этапы эволюционного развития системы МИТРИС.

Fig. 1. Stages of evolutionary development of MITRIS system

По состоянию на начало 2012 года в Украине практически во всех регионах действует 20 операторов (провайдеров) телекоммуникационных услуг на основе использования микроволновой системы типа МИТРИС в диапазоне частот (11,7...12,5) ГГц.

На сегодняшнем этапе одним из перспективных направлений развития беспроводных телекоммуникационных систем широкополосного радиодоступа является рациональное объединение возможностей радиотехнологий МИТРИС и *WiMAX* [4—8].

Использование многочастотной модуляции в соответствии со стандартом *IEEE 802.16* для радиотехнологии *WiMAX* весьма эффективное при функционировании в каналах моделей Райса (при наличии отраженных сигналов) и Рэлея (при отсутствии основного сигнала) позволяют обеспечить передачу информации в условиях, как прямой видимости, так и в ее отсутствии, то есть обеспечить функционирование с достаточно высоким качеством в условиях городской, пригородной и сельской местности.

В Плате использования радиочастотного ресурса Украины для этих целей для многоканального наземного телерадиовещания по радиотехнологии МИТРИС выделен диапазон (11,7...12,5) ГГц, а для радиотехнологии мультисервисного радиодоступа — диапазоны частот (10,15...10,30) ГГц; (10,50...10,65) ГГц и (12,75...13,25) ГГц.

Спроектированная в частотных диапазонах (11,7...12,5) ГГц; (10,15...10,30) ГГц и (10,50...10,65) ГГц микроволновая интегрированная телерадиоинформационная система мультисервисного радиодоступа (шифр «*UMDS*») включает в себя центральную станцию в составе подсистемы *DBB-S* и подсистемы 802.16 и абонентские станции. Причем подсистемы *DVB-S* предоставляют услуги в Гауссовском канале, а подсистема 802.16 — в каналах, как прямой видимости, так и при наличии отраженных сигналов.

Основными услугами, которые предоставляет система *UMDS*, являются: телевизионное вещание в формате *DVB*, телевизионное вещание в формате *IPTV*, доступ к сети Интернет и доступ к услугам, которые базируются на передаче данных, причем, при излучаемой в окружающее пространство мощности в прямом канале в пределах 50 мВт и в обратном канале в пределах 20 мВт обеспечивается радиус зоны покрытия до 50 км, что является абсолютно экологически безопасным для населения (рис. 2).

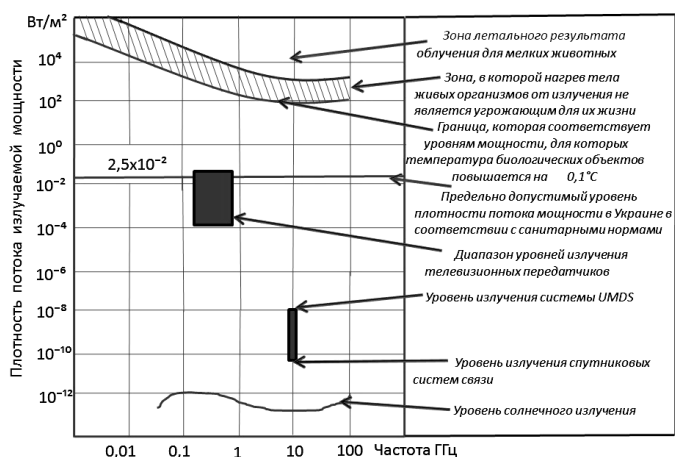


Рис. 2. Уровни плотности потока излучаемой мощности для различных телекоммуникационных систем.

Fig. 2. Levels of flux density of emitting power for different telecommunication systems

Система *UMDS* с использованием радиотехнологии МИТРИС может служить базой для создания вещательно-информационного комплекса в микроволновом (сверхвысокочастотном) диапазоне частот, в котором сеть вещания представляет собой широкополосную сеть передачи данных в одном (симметричном) направлении, а сеть передачи данных — отдельную сеть широкополосного доступа в обоих (дуплексном) направлениях. Решение задачи соеди-

нения в одном телеинформационной сети с использованием радиотехнологии МИТРИС указанных функций, а также добавление еще одной существенной функции — функции сбора больших объемов видеoinформации (видеонаблюдения) открывает реальную возможность реализации концепции «интеллектуального города» [9].

III. Заключение

Дальнейшими перспективными направлениями исследований является разработка Концепции построения информационно-телекоммуникационной инфраструктуры с использованием радиотехнологии МИТРИС, которая будет выполнять функцию опорной сети с мощной (до 10 Гбит/с и более) пропускной способностью.

Одним из таких проектов является использование в качестве абонентской станции узла доступа *Wi-Fi*, с помощью которого можно создать беспроводную локальную компьютерную сеть, которая через соответствующее оборудование абонентской станции системы *UMDS* получит доступ к информационным ресурсам. Это связано с тем, что стоимость комплекта абонентской станции в размере 1200 долл.США в случае подключения к ней одного компьютера, для многих пользователей может оказаться неприемлемой. Хотя абонентская станция позволяет подключиться к порту *Ethernet* много компьютеров, реализация такой сети при территориально разнесенных компьютерах (особенно в сельской местности) очень усложнена или даже практически невозможна.

Другим перспективным вариантом является использование для доступа к ресурсам мультисервисных сетей существующей инфраструктуры линий электропередачи путем подключения по радиоканалу узла доступа *PLC (Power Line Communication)*, в качестве которого может выступать маршрутизатор, к внешней информационной сети средствами системы *UMDS* с применением абонентской станции системы. При этом обслуживаемые территории могут достигать размеров до десятков километров. Это решение представляется особенно важным в условиях слаборазвитой коммуникационной инфраструктуры (например, подключение к Интернету абонентов в сельских регионах, где количество телефонных каналов малое, а качество их низкое, кроме того, связь с сервером провайдера приходится поддерживать по междугородним каналам).

Реализация рассмотренных направлений будет способствовать дальнейшему развитию национальной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры с использованием технологии МИТРИС, что особенно важно в контексте Постановления Кабинета Министров Украины от 12.03.2012 №294 «Некоторые вопросы определения среднесрочных приоритетных направлений деятельности общегосударственного уровня на 2012—2016 годы».

IV. Список литературы

- [1] Ильченко М. Ю., Нарытник Т. М., Войтенко О. Г. Этапы эволюционного развития системы МИТРИС та Концепція побудови мікрохвильової інтегрованої телерадіоінформаційної системи мультисервісного радіо доступу *UMDS* // Науково-практична конф. «Проблеми телекомунікацій»: матер. конф. (Київ, 2012). К.: НТУУ «КПІ», 2012. С. 40—43.
- [2] Микроволновая интегрированная телерадиоинформационная система / М. Е. Ильченко, Т. Н. Нарытник, М. В. Гряник, В. Н. Денисенко, С. Б. Мальцев // Известия ВУЗов «Радиоэлектроника». 1999. Т. 42. № 11. С. 40—50.

TRENDS OF CREATION OF THE TELECOMMUNICATION SYSTEMS FOR MULTISERVICE ACCESS WITH USING MITRIS RADIO TECHNOLOGY

Ilchenko M. E., Narytnik T. N.
Institute of Telecommunication Systems
2, Industrialnyi Lane, Kiev, Ukraine
Ph.: 063-640-49-42, e-mail: director@mitris.com

Abstract — The results of development of the wireless microwave systems using radio-technology MITRIS are presented. Analysis of the system MITRIS development allows determining the prospective trends on the modern stage of multi-service radio-access systems creation for broadcast-information complexes, in which there is possibility for compatible interaction of three main networks: the digital television broadcast, the interactive data transfer with access to extranets of IP format, the video-information gathering (video surveillance). The microwave integrated system of multiservice access designed in frequency bands (11.7...12.5) GHz; (10.15...10.30) GHz and (10.50...10.65) GHz was described. The advanced trends of study were examined.

- [3] *Ильченко М. Ю., Нарытник Т. М.* Проблеми і перспективи побудови в Україні наземних ефірних мереж цифрового мовлення і широкосмугового безпроводового доступу // Наукові вісті НТУУ «КПІ». 2007. № 6. С. 11—16.
- [4] *Ильченко М. Е., Нарытник Т. Н.* Микроволновые телекоммуникационные технологии и биологическая безопасность // Наука и культура. 2010. № 35. С. 17—29.
- [5] *Ильченко М. Ю., Кравчук С. О.* Телекомунікаційні системи широкосмугового радіодоступу. К.: НВП «Видавництво «Наукова думка НАН України», 2009. 312 с.
- [6] *Войтенко О. Г., Ильченко М.Ю., Нарытник Т. М. та інші.* Патент 55296 (Україна). Мікрохвильова інтерактивна дистрибутивна інформаційна система МІДІС Мікрохвильова інтерактивна дистрибутивна інформаційна система МІДІС. Бюл.№7 від 15.07.2004 р. З пріоритетом від 23.10.2002.
- [7] *MITRIS — Microwave Telecommunication Systems / M. Ye. Ilchenko, T. N. Narytnik, A. I. Fisun, O. I. Belous // Telecommunications and Radio Engineering. 2008. Vol. 67(16). P. 1429—1447.*
- [8] *Нарытник Т. Н., Войтенко А. Г., Ильченко М. Е. и др.* Патент 2308170 (РФ). Микроволновая интерактивная дистрибутивная информационная система «МИДИС». От 25.07.2007. С пріоритетом от 22.10.2003.
- [9] *О реализации концепции «интеллектуального» города с использованием технологи МИТРИС / В. В. Волков, Т. Н. Нарытник, П. Я. Ксензенко, П. В. Химич // Матеріали науково-практичної конференції «Проблеми телекомунікацій». К.: НТУУ «КПІ», 2012. С. 259—261.*